

Docket: 1232-4600



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s) : Noboru Suzuki

Serial No. : 09/447,788 Group Art Unit :2711

Filed : November 23, 1999

For : SPEED CONTROL DEVICE FOR OPTICAL SYSTEM

ASSISTANT COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS
Washington, D.C. 20231

RECEIVED
MAR 01 2000
GROUP 2700

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55 applicant claims the benefit of the following prior application:

Application Filed In: Japan
Serial No.: 10-340145
Filing Date: November 30, 1998

Application Filed In: Japan
Serial No. 10-340146
Filing Date: November 30, 1998

1. Pursuant to the Claim to Priority, applicant submits duly certified copy of said foreign application.
2. A duly certified copy of said foreign application is in the file of application Serial No. _____, filed _____.

Respectfully submitted,

MORGAN & FINNEGAN


By _____
Michael M. Murray
Registration No. 32,537

Dated: February 23, 2000

Mailing Address:
MORGAN & FINNEGAN
345 Park Avenue
New York, New York 10154
(212) 758-4800
(212) 751-6849 Telecopier

Docket: 1232-4600



PATENT

GROUP 2700

RECEIVED
MAR 01 2000
H3

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s) : Noboru Suzuki

Serial No. : 09/447,788 Group Art Unit :2711

Filed : November 23, 1999

For : SPEED CONTROL DEVICE FOR OPTICAL SYSTEM

CERTIFICATE OF MAILING (37 C.F.R. 1.8a)

Assistant Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

I hereby certify that the attached Claim to Convention Priority: Priority Document Nos. 10-340146 and 10-340145 and return receipt postcard (along with any paper(s) referred to as being attached or enclosed) and this Certificate of Mailing are being deposited with the United States Postal Service on the date shown below with sufficient postage as first-class mail in an envelope addressed to the: U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231.

Respectfully submitted,

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.

By: _____

Michael M. Murray

Date: February 23, 2000

Mailing Address:

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, New York 10154
(212) 758-4800
(212) 751-6849 Telecopier

日本特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



RECEIVED

MAR 01 2000

GROUP 270

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1998年11月30日

出願番号

Application Number:

平成10年特許願第340145号

出願人

Applicant(s):

キヤノン株式会社

09/147788

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

1999年12月24日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3090487

【書類名】 特許願
【整理番号】 3720011
【提出日】 平成10年11月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02B 7/00
【発明の名称】 光学装置
【請求項の数】 14
【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
【氏名】 鈴木 昇
【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代理人】
【識別番号】 100067541
【弁理士】
【氏名又は名称】 岸田正行
【選任した代理人】
【識別番号】 100108361
【弁理士】
【氏名又は名称】 小花弘路
【選任した代理人】
【識別番号】 100067530
【弁理士】
【氏名又は名称】 新部興治
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 044716
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光学装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定範囲内を移動とする移動手段と、該移動手段の速度を制御する駆動手段とを有する光学機器において、

前記所定の範囲を所定のステップ数として表す位置データと、単位時間あたりの移動量を前記ステップ数で表す速度データに基づき移動手段の速度を決定すると共に、前記位置データのステップ数を変更することを特徴とする光学装置。

【請求項2】 前記位置データのステップ数を前記移動手段が前記所定の範囲を移動するのに必要な時間に関する情報に応じて変更する変更手段を設けたことを特徴とする請求項1に記載の光学装置。

【請求項3】 前記位置データのステップ数を速度データの最小の変化に対して移動手段の速度の変化率が予め決められた範囲内に納まるように変更する変更手段を設けたことを特徴とする請求項1に記載の光学装置。

【請求項4】 前記変更手段は、位置データのステップ数を前記移動手段が前記所定の範囲を移動するのに必要な時間に関する情報に応じて変更することを特徴とする請求項3に記載の光学装置。

【請求項5】 速度データと位置データの比に応じて速度を決定することを特徴とする請求項1、2、3または4に記載の光学装置。

【請求項6】 所定の範囲内を移動する移動手段と、該移動手段の速度を制御する駆動手段とを有する光学装置において、

前記所定の範囲を所定のステップ数として表す位置データと、単位時間あたりの移動量を前記ステップ数で表す速度データに基づき移動手段の速度を決定する速度制御手段と、前記位置データを該光学装置に接続された機器から該光学装置に通信する通信部を有することを特徴とする光学装置。

【請求項7】 前記位置データのステップ数は、前記移動手段が前記所定の範囲を移動するのに必要な時間に関する情報に応じて異なる値に設定されることを特徴とする請求項6に記載の光学装置。

【請求項8】 前記位置データのステップ数は、速度データの最小の変化に対して移動手段の速度の変化率が予め決められた範囲内に収まるような値に設定されることを特徴とする請求項6に記載の光学装置。

【請求項9】 前記速度制御手段は、速度データと位置データの比に応じて速度を決定することを特徴とする請求項6、7または8に記載の光学装置。

【請求項10】 前記速度データは、前記機器から通信されることを特徴とする請求項6、7、8または9に記載の光学装置。

【請求項11】 前記光学装置はレンズ装置であり、前記機器はカメラであることを特徴とする請求項6、7、8、9または10に記載の光学装置。

【請求項12】 速度指令情報を送出する機器に対して接続され、該機器からの前記速度指令情報を受け、該情報に基づいて所定の範囲内を移動する移動手段の速度を制御する駆動手段とを有する光学装置において、

前記所定の範囲を所定のステップ数として表す位置データと、前記速度指令情報として前記機器から送られた単位時間あたりの移動量を前記ステップ数で表す速度データとに基づき移動手段の速度を決定する速度決定手段と、位置データのステップ数を前記機器にて指示される前記移動手段が前記所定の範囲を移動するのに必要な時間に関する情報に応じて変更することを特徴とする光学装置。

【請求項13】 速度指令情報を送出する機器に対して接続され、該機器からの前記速度指令情報を受け、該情報に基づいて所定の範囲内を移動する移動手段の速度を制御する駆動手段とを有する光学装置において、

前記速度指令情報として前記機器から送られた単位時間あたりの移動量を前記ステップ数で表す速度データと、前記移動手段が前記所定の範囲を移動するのに必要な時間に応じて前記所定の範囲を所定の異なるステップ数として表す位置データとに基づき移動手段の速度を決定する速度決定手段を有することを特徴とする光学装置。

【請求項14】 前記速度制御手段は、速度データと位置データの比に応じて速度を決定することを特徴とする請求項12または13に記載の光学装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、テレビジョン撮影等に用いられる撮影レンズ等の光学機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、放送用テレビカメラシステムにおいては、カメラーレンズ間インターフェースとしてアナログ信号にて通信を行っている。例えば、フォーカス・レンズやアイリス（IRIS）の位置を決めたり、ズーム・レンズの速度を決めたりする電圧をレンズに指定することで、レンズ・システムの制御を行ったり、逆にフォーカス・レンズやズーム・レンズ、IRISの位置を示す電圧をカメラ側に送ることで、レンズの情報を伝えている。

【0003】

一方、レンズにおいては、位置センサとしてポテンショメータを用いるフィードバック系を構成してアナログサーボの制御系を行っている。

【0004】

また、アナログ信号ではその種類の増設や精度に限界がきてしまうため、近年、カメラーレンズ間の通信機能としてシリアル・インターフェースを用いる傾向がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例では、レンズーカメラ間やレンズーアクセサリ間の通信において、レンズシステムにおけるフォーカスレンズやズームレンズ、IRIS等の光学系の位置分解能に依存したデータをもとに速度データの通信を行わなければならず、さらにカメラシステムにおいては、レンズシステムの種類によって演算処理方法を変えたり、必要以上の分解能を用いて演算処理を行わなければならず、また速度指令や速度情報の変化率が大きく変わりすぎたり、ほとんど変わらなかったりするため取扱が非常に面倒となることがあった。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的を実現する第1の構成は、所定範囲内を移動とする移動手段と、該移動手段の速度を制御する駆動手段とを有する光学機器において、前記所定の範囲を所定のステップ数として表す位置データと、単位時間あたりの移動量を前記ステップ数で表す速度データに基づき移動手段の速度を決定すると共に、前記位置データのステップ数を変更するようにしたものである。

【0007】

本発明の目的を実現する第2の構成は、前記位置データのステップ数を前記移動手段が前記所定の範囲を移動するのに必要な時間に関する情報に応じて変更する変更手段を設けたものである。

【0008】

本発明の目的を実現する第3の構成は、上記した第1の構成において、前記位置データのステップ数を速度データの最小の変化に対して移動手段の速度の変化率が予め決められた範囲内に納まるように変更する変更手段を設けたものである

【0009】

本発明の目的を実現する第4の構成は、上記した第3の構成において、前記変更手段は、位置データのステップ数を前記移動手段が前記所定の範囲を移動するのに必要な時間に関する情報に応じて変更するようにしたものである。

【0010】

本発明の目的を実現する第5の構成は、上記いずれかの構成において、速度データと位置データの比に応じて速度を決定するようにしたものである。

【0011】

本発明の目的を実現する第6の構成は、所定の範囲内を移動する移動手段と、該移動手段の速度を制御する駆動手段とを有する光学装置において、前記所定の範囲を所定のステップ数として表す位置データと、単位時間あたりの移動量を前記ステップ数で表す速度データに基づき移動手段の速度を決定する速度制御手段と、前記位置データを該光学装置に接続された機器から該光学装置に通信する通

信部を有するものである。

【0012】

本発明の目的を実現する第7の構成は、上記の第6の構成において、前記位置データのステップ数は、前記移動手段が前記所定の範囲を移動するのに必要な時間に関する情報に応じて異なる値に設定されようとしたものである。

【0013】

本発明の目的を実現する第8の構成は、上記の第6の構成において、前記位置データのステップ数は、速度データの最小の変化に対して移動手段の速度の変化率が予め決められた範囲内に収まるような値に設定されるようにしたものである。

【0014】

本発明の目的を実現する第9の構成は、上記の第6、7または8の構成において、前記速度制御手段は、速度データと位置データの比に応じて速度を決定するようにしたものである。

【0015】

本発明の目的を実現する第10の構成は、上記の第6、7、8または9の構成において、前記速度データは、前記機器から通信されるようにしたものである。

本発明の目的を実現する第11の構成は、上記の第6、7、8、9または10の構成において、前記光学装置はレンズ装置であり、前記機器はカメラとするものである。

【0016】

本発明の目的を実現する第12の構成は、速度指令情報を送出する機器に対して接続され、該機器からの前記速度指令情報を受け、該情報に基づいて所定の範囲内を移動する移動手段の速度を制御する駆動手段とを有する光学装置において、前記所定の範囲を所定のステップ数として表す位置データと、前記速度指令情報として前記機器から送られた単位時間あたりの移動量を前記ステップ数で表す速度データとに基づき移動手段の速度を決定する速度決定手段と、位置データのステップ数を前記機器にて指示される前記移動手段が前記所定の範囲を移動するのに必要な時間に関する情報に応じて変更するようにしたものである。

【0017】

本発明の目的を実現する第13の構成は、速度指令情報を送出する機器に対して接続され、該機器からの前記速度指令情報を受け、該情報に基づいて所定の範囲内を移動する移動手段の速度を制御する駆動手段とを有する光学装置において、前記速度指令情報として前記機器から送られた単位時間あたりの移動量を前記ステップ数で表す速度データと、前記移動手段が前記所定の範囲を移動するのに必要な時間に応じて前記所定の範囲を所定の異なるステップ数として表す位置データとに基づき移動手段の速度を決定する速度決定手段を有するものである。

【0018】

本発明の目的を実現する第14の構成は、上記の第12または13の構成において、前記速度制御手段は、速度データと位置データの比に応じて速度を決定するようにしたものである。

【0019】

【発明の実施の形態】

(第1の実施の形態)

図1は本発明の第1の実施の形態を示す光学装置のブロック図である。101は撮影のためのレンズ部で、121はレンズ部101の光学系を通して撮影するカメラ部である。

【0020】

102はレンズ部を管理しサーボ系のコントロールを行う制御装置（以下aCPUとする）、103はモータ104を駆動するためのドライバ、106はモータ104に接続された光学レンズ、107は光学レンズ106の位置を検出するためのエンコーダ、108はエンコーダ107からの出力をカウントするためのカウンタである。

【0021】

また112はタイマであり、タイマ112およびカウンタ108はaCPU102に接続され、aCPU102はカウンタ108の値やタイマ112の値を用いることにより、光学レンズ106の位置や速度を知ることが可能となっている。

【0022】

105は光学レンズ106を手動で動かすための手動操作部である。110はレンズ部の制御をリモートモードで行うか、ローカルモードで行うかを選択するためのスイッチ（以下R/L-SWとする）である。また、レンズ部101にはデマンド131が接続され、そのデマンド131の指令をA/D変換するためのA/D変換器111が接続され、光学レンズ106の制御のためのデマンド指令値がaCPU102に入力可能となっている。

【0023】

また、カメラ部121には、カメラの制御装置（以下bCPUとする）122が搭載され、レンズ部101のaCPU102とシリアル通信141を行えるようになっている。

【0024】

ここで、R/L-SW110によるリモートモードとローカルモードについての説明を行う。リモートモードとはカメラ部121のbCPU122からの制御指令により光学レンズ106を制御するモードであり、ローカルモードとは、デマンド131からの制御指令を選択して光学レンズ106の制御を行うモードである。

【0025】

次に図5を用いて、光学レンズ106の移動方向とカウンタ108のカウント値の関係について説明する。ここで光学レンズ106をフォーカスレンズと仮定した場合を例にとることとする。

【0026】

フォーカスレンズの無限(INF)端210におけるカウンタ108のカウンタ値を0とした場合、最至近(MOD)端211におけるカウンタ108のカウンタ値が20000となるものとする。

【0027】

フォーカスレンズが時計(CW)方向に回転した場合、フォーカスレンズはMOD端211方向に移動し、カウンタ108はカウントアップする。フォーカスレンズがCCW方向に回転した場合、フォーカスレンズはINF端方向210に

移動し、カウンタ108はカウントダウンする。

【0028】

また、フォーカスレンズがMOD端211方向に移動している間は、フォーカスレンズの速度は正の値をとり、フォーカスレンズがINF端210方向に移動している間は、フォーカスレンズの速度は負の値をとることになる。

【0029】

図2を用いて、フォーカスレンズの位置や速度を検出するためのエンコーダパルス出力機構について説明をする。

【0030】

駆動モータ104に取り付けられたCギヤの径を ϕ Motor [mm]、Cギヤ202に噛み合っているBギヤ203の径を ϕ Focus [mm]、Bギヤ203によってフォーカスレンズ207がINF端（無限端）210からMOD端（至近端）211まで移動可能となっている。

【0031】

さらにBギヤ203は、エンコーダ107に取り付けられたAギヤ204に噛み合っており、エンコーダ107のパルス出力はカウンタ108に入力される。ここでAギヤの径を ϕ Enc [mm]とし、エンコーダ107の1回転当たりの出力パルスをPPEnc [P/R]とする。また、手動操作部105によりフォーカスレンズ207は、INF端210からMOD端211までを移動できるものとする。

【0032】

また、不図示のサーボ／マニュアルモード切り替えSWが存在し、サーボモードでは、モータ104によりフォーカスレンズ207を駆動し、マニュアルモードでは、手動操作部105にフォーカスレンズ207を操作することが可能になっているものとする。

【0033】

さらにこのとき、不図示のクラッチがモータ104に接続されていて、マニュアルモードでは、フォーカスレンズ207の移動によってエンコーダ107は回転するが、クラッチによりモータ104の駆動力がフォーカスレンズ207に伝達されないようになっているものとする。

【0034】

以上のような構成において、モータ104における1回転当たりのカウンタ108のカウント値PPRotは以下の式で表される。

【0035】

$$PPRot = \phi_{Motor} \div \phi_{Enc} \times PPEnc \dots \text{ (式1)}$$

また、フォーカスレンズ207がINF端210からMOD端211まで移動するのに必要なモータ104の回転数をNRotとすると、フォーカスレンズ207がINF端210からMOD端211まで移動するときに発生するエンコーダ107の出力パルス数PPTotalは以下の式で表される。

【0036】

$$PPTotal = PPRot \times NRot \dots \text{ (式2)}$$

ここで(式1)、(式2)を用いてフォーカスレンズ207がINF端210からMOD端211まで移動したときの、エンコーダ107の出力パルスによるカウンタ108のカウント数を以下の条件の下で算出してみる。

【0037】

[条件]

エンコーダ107の1回転当たりの出力パルス数 PPEnc = 2500 [P/R]

エンコーダ107に取り付けられたAギヤの径 ϕ_{Enc} = 10 [mm]

モータ104に取り付けられたCギヤの径 ϕ_{Motor} = 20 [mm]

フォーカスレンズ207がINF端210からMOD端211まで移動するのに必要なモータ104の回転数 Nrot = 100 [回転]

このとき、INF端210におけるカウンタ108のカウント値を「0」とした場合、MOD端211におけるカウンタ108のカウント値PPTotalは、

$$PPTotal = 20 \div 10 \times 2500 \times 100 = 500000 [Pulse]$$

となる。

【0038】

同様に、PPEncや ϕ_{Enc} 、 ϕ_{Motor} 、NRotを変えたときのカウント値PPTotalを算出した例を、図6に示す。

【0039】

また、エンコーダ107の出力は図8に示すように、通常A相、B相と呼ばれる90度位相がずれた2相式のパルス出力方式で、例えば、図8の(1)に示すようにエンコーダ107がCW方向に回転した場合は、A相がB相より90度進み、図8の(2)に示すようにCCW方向に回転した場合は、A相はB相より90度遅れるように構成されている。

【0040】

それに対応するためカウンタ108はA相、B相のエッジ検出を行ってカウントする。したがって結果的に4倍した値がカウントされることになる。この時カウンタ108は、A相がB相より進んでいる場合はカウントアップし、A相がB相より遅れている場合はカウントダウンするものとする。この4倍した結果をカウントする場合の例を図7に示す。

【0041】

このようにフォーカスレンズ207のINF端210からMOD端211までの移動範囲におけるカウンタ108のカウント数PPTotalは、フォーカスレンズの移動範囲に依存したモータ104の回転数NRot、モータ104に取り付けられたCギヤ202の径 ϕ Motor、エンコーダ107に取り付けられたAギヤの径 ϕ Enc、さらにはエンコーダ107の1回転における出力パルス数PPEncなどに影響を受け、その値もかなりの幅をもつことになる。

【0042】

図3によりフォーカスレンズ207の場合のINF端210を基準値「0」(カウンタ108のカウント値)としたときのMOD端211におけるカウンタ108のカウント値のパターンを説明する。

【0043】

例えばMOD端211におけるカウンタ108のカウント値を10000、50000、350000とした場合、それぞれに必要なバイト数は以下の様になる。

【0044】

(1) 10000 [パルス] の場合	2バイト
(2) 500000 [パルス] の場合	3バイト

(3) 35000000 [パルス] の場合 4 バイト

このことは、リモートモードにおいて、カメラ部121のbCPU122がフォーカスレンズ207の位置をシリアル通信141を用いて指定する場合に、レンズ部101の種類によってデータが異なってしまうことを意味する。例えば、5000という位置にフォーカスレンズ207を移動させるようにカメラ部のbCPU122からシリアル通信141を通じて指示された場合、レンズ部101のaCPU102は、

(1) の場合では、 $5000 / 10000 = 0.5$ (=50 [%]) となり、INF端210とMOD端211の中央に移動されることになる。

【0045】

(2) の場合では、 $5000 / 500000 = 0.01$ (=1 [%]) となり、INF端210の近傍の位置に移動されることになる。

【0046】

(3) の場合、 $5000 / 35000000 \approx 0.00014$ (=0.014 [%]) となり、INF端210からほとんど移動されないことになる。

【0047】

このことから、カメラ部121のbCPU122はレンズ部101のフォーカスレンズ207の移動有効範囲の分解能 (INF端210からMOD端211までの全域移動パルス数) を知る必要がある。これはカメラ部121とレンズ部101が初期化を終了した時点でシリアル通信141を通じて情報交換をすることにより行われる。例えば(2)の場合で説明する。カメラ部121のbCPU122からレンズ部101のaCPU102にシリアル通信141を通してフォーカスレンズ207の位置分解能情報を要求された場合、INF端210の位置を「0」、MOD端211の位置を「500000」として、レンズ部101のaCPU102はカメラ部121のbCPU122へシリアル通信141を用いて転送すればよい。

【0048】

しかし、上記例(1)から(3)から分かるように、フォーカスレンズ207の位置情報のバイト数がそれぞれ異なってしまう。このことは、カメラ部121

のbCPU122の演算処理に必要なデータ長がレンズ部101の種類によって異なることを意味する。

【0049】

例えばカメラ部121のbCPU122が16ビットマイコンであるとする。このとき(1)の場合には、2バイト(16ビット、int)長で演算処理は出来るが、(2)の場合には、4バイト(32ビット、long)長での演算処理が必要になり、さらに(3)では浮動小数点(float)での演算処理でなければならなくなってしまう。演算処理は高速性を必要とする場合が多いため、極力、固定小数点で行いたい。さらには、int(16ビットマイコンの場合は16ビットデータ長、32ビットマイコンの場合は32ビットデータ長となる)で演算可能なことが望ましい。

【0050】

そこで図4のように、INF端210とMOD端211の間の分解能を正規化し、常に固定データを用いて、レンズ部101とカメラ部121間でシリアル通信141により位置指令を与えればよい。

【0051】

このことにより、カメラ部121はレンズ部101の種類によってフォーカスレンズ207の分解能を考える必要がなくなる。

【0052】

ここでフォーカスレンズ207の必要とされる位置分解能を説明する。MTFと敏感度から算出される分解能は、NTSCの場合、およそ1/5000であり、HDでは、1/20000といわれている。

【0053】

そこで正規化位置として、例えば、全域を30000とし、INF端210を「0」、MOD端211を「30000」と定義すればフォーカスレンズ207としては十分な分解能が得られることになる。

【0054】

この正規化データを用いれば、フォーカスレンズ207の位置指令として「15000」が与えられた場合、レンズ部101のaCPU102は、フォーカスレンズ

207を

$$(1) \text{ のとき } (10000 \times 15000 \div 30000) \div 10000 = 0.5$$

$$(2) \text{ のとき } (500000 \times 15000 \div 30000) \div 500000 = 0.5$$

$$(3) \text{ のとき } (35000000 \times 15000 \div 30000) \div 35000000 = 0.5$$

の比率の位置に移動させることになる。

【0055】

すなわち、レンズ部101の種類（フォーカスレンズ207のINF端210からMOD端211までのパルス数）によらず、CPU102はINF端210とMOD端211の中点の位置にフォーカスレンズ207を移動させることになる。

【0056】

ここで、正規化位置情報はレンズ部101とカメラ部121の初期化が終了した後、シリアル通信141を用いて情報交換を行っても良いし、レンズ部101とカメラ部121との情報通信フォーマットによりあらかじめ決められておくことも可能である。

【0057】

ここで、正規化された位置指令からレンズ部101でのフォーカスレンズ207の指令位置PPFocus Cmdを算出する場合には以下の式を用いればよい。

【0058】

INF端-MOD端間の全域正規化位置情報 : NorInfMod

INF端-MOD端間の有効パルス数 : PPInfMod

正規化位置指令 : NorFocus Cmd

とした場合、

$$\text{PPFocus Cmd} = \text{PPInfMod} \times \text{NorFocus Cmd} \div \text{NorInfMod} \quad (\text{式3})$$

逆に、フォーカスレンズ207の現在位置PPFocusInfから正規化位置情報NorFocusInfを求める場合は以下の式による。

【0059】

$$\text{NorFocusInf} = \text{NorInfMod} \times \text{PPFocusInf} \div \text{PPInfMod} \quad (\text{式4})$$

この正規化位置情報NorFocusInfを、レンズ部101からカメラ部121へシ

リアル通信141を用いて転送すれば、レンズ部101の種類によらず、カメラ部121はフォーカスレンズ207の位置を知ることが可能である。

【0060】

図9を用いて、速度指令について説明を行う。一般にビデオカメラにおいては、映像処理を行うために映像データに同期した信号を用いてシステムを組んでいる。このとき映像の1フレームである垂直同期信号（V同期信号）を用いることが一般的に行われている。

【0061】

このV同期信号は、NTSCで1/60 [秒]、PALで1/50 [秒]、HDで1/60 [秒]となっている。したがって速度指令や速度情報もV同期単位の速度データになっていることが望ましい。そこでV同期単位の速度データを用いた場合を以下に説明する。

【0062】

いま速度用の全域正規化位置を「30000」とする。最小単位の速度指令の絶対値は「1ステップ/V同期単位」になり、次の速度は「2ステップ/V同期単位」となっていく。このとき最小の速度変化としては「±1ステップ/V同期単位」となるため、現在の速度指令を「Nステップ/V同期単位」とした場合、速度の最小の変化率は $(1/N) \times 100$ [%]となる。これを表にしたものを見ると図9に示す。

【0063】

この表から分かるように、V同期単位の速度指令が1から10程度までは速度変化率がかなり大きい。速度指令が25程度では、変化率が5 [%]以下に収まっている。

【0064】

また、1600程度になるとほとんど変化しない（変化率が小さい）ことが分かる。また一般的にTV用レンズの速度として必要な値は、全域移動時間に換算して、0.3 [秒]から300 [秒]（5 [分]）となり、ダイナミックレンジとして、1000倍の値となっている。この全域移動時間は以下の式で算出可能である。

【0065】

(全域移動時間 [秒]) =

速度用全域正規化位置 ÷ 正規化速度指令 × V同期単位 [秒] (式5)

このとき高速移動側では、速度分解能が十分にあるが（全域移動時間で5 [秒] 程度で、速度指令の分解能が0.06 [%]）、低速側では全域移動時間で20秒程度（速度分解能として4 [%] 程度）が実用範囲になっている。すなわち全域移動時間が250 [秒] では、50 [%] もの変化率となり、変化率が大きすぎて実用的ではない。速度変化率として5 [%] 以下にならないと、指令速度変化が荒すぎて使用に耐えない。

【0066】

そこで、速度用の全域正規化位置を「500000」とした場合を、図10に示す。このとき全域移動時間300 [秒] 付近での速度指令が25 [ステップ/V同期単位] 程度となり、速度変化率が5 [%] 以下に収まるようになる。

【0067】

また、高速移動（全域移動時間で0.3 [秒]）側での速度指令が、27400 [ステップ/V同期単位] 以下になっているため、このときの速度指令は、高速から低速まで16ビットの範囲で収まるようになる。

【0068】

また一方、速度用の全域正規化位置を「500000」とした場合、高速側での速度変化率が非常に小さいため、高速移動のための指令が扱いにくくなっている。そこで、高速移動用の全域正規化位置を「1000」とした場合の速度指令一覧表を図11に示す。この表から分かるように高速（全域移動時間が0.5 [秒] 以下）側の速度変化率が2～3 [%] 程度になっているため、高速移動指令が扱いやすくなる。

【0069】

同様に、中速を扱いやすくするように速度用の全域正規化位置を求めることが可能である。

【0070】

このことを図12を用いて、高速、中速、低速用速度指令に同じ正規化速度指

令を与えた場合の違いを説明する。

【0071】

高速用速度指令では全域正規化位置として「1000」、中速用速度指令では「30000」、低速用速度指令では「500000」を取るものとして全域移動時間を算出する。速度指令を与えるときに速度操作を容易にする速度変化率として、2[%]程度が考えられるため、ここでは、正規化速度指令として、速度変化率が2[%]となる50[ステップ/V同期単位]（V同期単位=1/60[秒]）を与えた場合を考えてみる。

【0072】

高速用では0.33[秒]、中速用では、10.00[秒]、低速用では166.67[秒]となる。すなわち、操作しやすい速度変化率を考慮したうえで、高速用、中速用、低速用の速度指令を選択して、レンズを駆動することが可能となる。すなわち速度分解能を考慮しながら、速度指令を与えることにより、スムーズなレンズ制御が可能となるのである。

【0073】

例えば、高速で駆動させる場合には、全域正規化位置として「1000」を設定し、正規化速度指令として50を与える。このデータをカメラからレンズに通信し、上記条件のもとで速度を制御する。この場合、速度としては、本来のレンズの全移動距離がX（固定）であるとすると、全域正規化位置が「1000」であるので、1ステップあたりの移動時間は1/60秒であるので、1ステップあたりの速度は、 $X \div 1000 \times 60 \times 50$ となる。

【0074】

すなわち、上記の正規化速度指令及び全域正規化位置に応じて、 $X \div \text{全域正規化位置} \times \text{正規化速度指令} \times \text{V同期単位}$ となる。したがって、カメラからの全域正規化位置及び正規化速度指令に応じてレンズ側では上記の演算を行うことでモータの速度を決定し、速度制御を行う構成となっている。

【0075】

なお、正規化速度指令としては、速度変化率が2から3%となる程度の指令範囲の値を用いることが望ましい。

【0076】

図13を用いて、指令構成について説明する。カメラ部121からレンズ部101への指令方式として、ヘッダ部8ビット+データ部16ビットという構成をとるものとする。

【0077】

このときヘッダ部にレンズ106の移動指令を割り当て、データ部に指令情報を割り当てるものとする。例えば、A1Hという移動指令を正規化位置指令とし、低速用正規化速度指令にはB1H、中速用正規化速度指令にはB2H、高速用正規化速度指令にはB3Hというように指令を割り当てる。

【0078】

データ部には、正規化位置指令コマンドの場合はレンズ106を停止したい位置情報を載せる。

【0079】

正規化速度指令の場合は、データ部にはV同期単位の移動ステップ数を方向を考慮した値を載せる。ここで方向とは、フォーカス・レンズ207の場合、MOD端211の方向に移動したい場合は、正(+)の値を取り、INF端210の方向に移動したい場合は、負(-)の値を取るようすればよい。

【0080】

速度指令用全域正規化位置を30000とした場合に、最高速度データを0.3【秒】程度とすると、正規化速度指令としては「-2000【ステップ/V同期単位】」から「+2000【ステップ/V同期単位】」までの値を取ることになる。

【0081】

速度指令用全域正規化位置は、速度指令コマンド(ヘッダ部)に対して、あらかじめ決められていても良いし、レンズ部101とカメラ部121の初期通信で決めることが可能である。

【0082】

すなわち、全域正規化位置に対しては速度指令コマンドがカメラからレンズに通信された時に速度指令コマンドに対応して、例えば低速であれば、「500000」、中速であれば「30000」、のように予め決められたデータをレンズ内に記憶さ

せておき、前記通信されたコマンドに応じてデータを選択してもよいし、指令コマンドと組でカメラからレンズに通信してもよい。いずれにせよ、速度に応じて、全域正規化位置を選択し前記式に従った処理を行えば良い。

【0083】

これまで図9～図13を用いてカメラ部121がレンズ部101に与える指令として速度指令を取り上げてきたが、逆にレンズ部101のレンズ106の速度情報を同じように定義してカメラ部121に与えることも可能である。

【0084】

また速度指令や速度情報の時間軸の単位として「V同期単位」を用いてきたが、他の単位でも良いことは言うまでもない。

【0085】

以上、レンズ部101のレンズ106としてフォーカス・レンズを例にあげて説明してきたが、ズーム・レンズやIRIS等の他の光学系に応用可能なことは言うまでもない。

【0086】

また、カメラ部以外のアクセサリに対しても応用可能である。また、レンズ位置を検出する手段として、エンコーダを使用しているが、ポテンショメータとA/D変換器の組み合わせによるものでもかまわない。ここで、位置指令用正規化位置および速度指令用正規化位置として「30000」「50000」「1000」という値を使用したが、この値自身には意味はなく他の値でもよい。さらにレンズ部とカメラ部との通信にシリアルを用いたが、パラレル通信を用いて行うことも可能である。

【0087】

また、位置指令用正規化位置および速度指令用正規化位置を用いて通信することは、レンズ部101とカメラ部121間に限った場合ではない。例えばアクセサリであるデマンド131からの指令をA/D変換器111と通してレンズ部101のaCPU102は入力しているが、デマンド131にCPUが搭載され、カメラ部と同じような通信機能をもった場合にもレンズの位置および速度を正規化して通信を行うことを適応するのは可能である。

【0088】

すなわち、レンズ106の位置および速度情報を正規化して通信することは、レンズ部101とカメラ部121のような他のシステム（アクセサリを含む）との間で適応可能であることは言うまでもない。

【0089】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、撮影レンズとカメラやアクセサリとの組み合わせ、あるいは撮影レンズ自体等の光学装置において、撮影レンズ等の光学装置におけるレンズシステムの種類によらずに一定の演算処理を用いて光学系等の移動体の制御が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施の形態を示すシステム構成ブロック図

【図2】

図1のエンコーダパルス出力機構を示す図

【図3】

エンコーダ出力パルス数を説明する図

【図4】

第1の実施の形態の正規化ステップ数を説明する図

【図5】

第1の実施の形態のレンズ移動方向を示す図

【図6】

第1の実施の形態のパルスカウント数表1を示す図

【図7】

第1の実施の形態のパルスカウント数表2を示す図

【図8】

エンコーダパルスの波形図を示し、（1）はCW方向、（2）はCCW方向

【図9】

第1の実施の形態の正規化速度指令表を示す図

【図10】

第1の実施の形態の正規化速度指令表を示す図

【図11】

第1の実施の形態の正規化速度指令表を示す図

【図12】

第1の実施の形態の正規化速度指令に対する全域移動時間の図表

【図13】

第1の実施の形態の正規化位置および速度指令を説明する図

【符号の説明】

101 レンズ部

1 a C P U

2 ドライバ

3 モータ

4 手動操作部

5 レンズ

6 エンコーダ

7 カウンタ

110 R/L-SW

111 A/D変換器

121 カメラ部

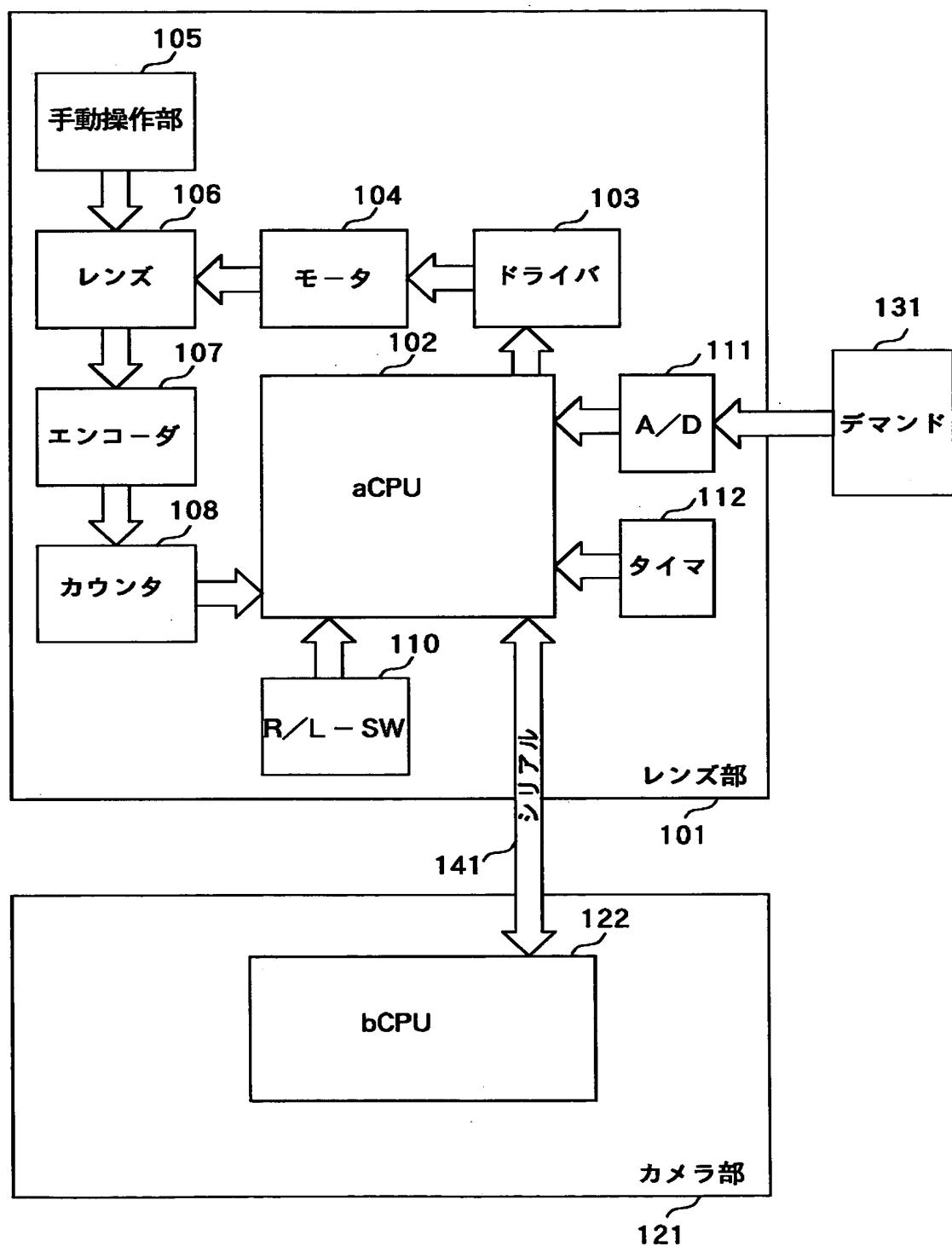
122 C P U-b

131 デマンド

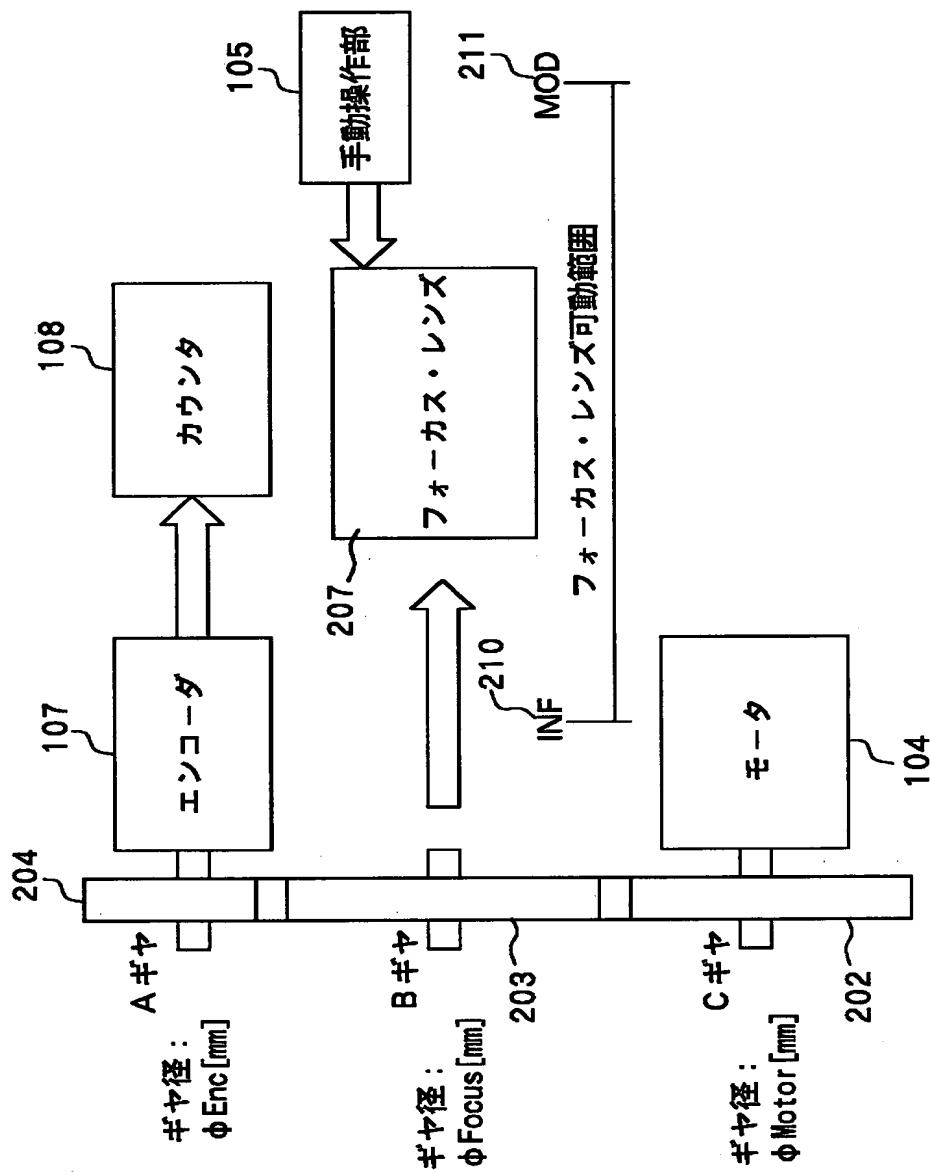
141 シリアル通信

【書類名】 図面

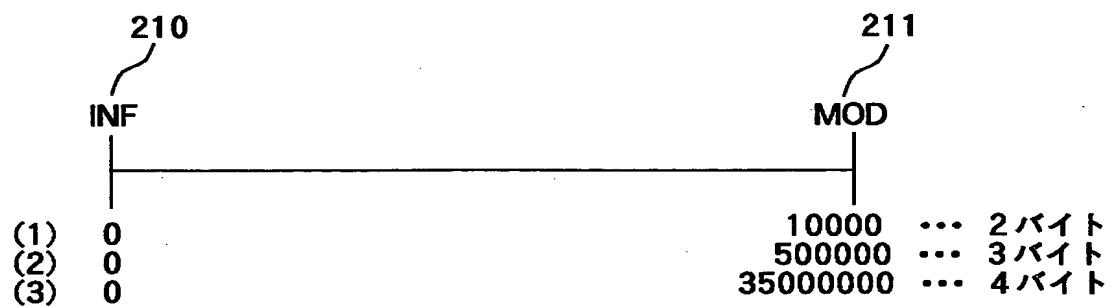
【図1】



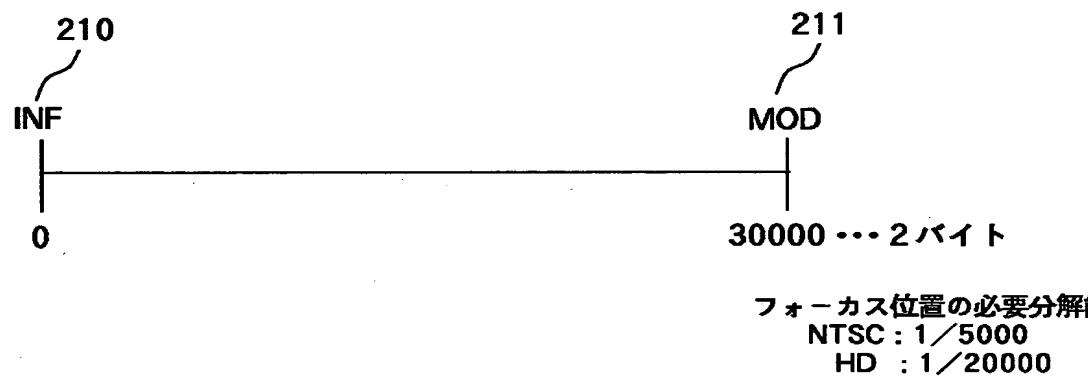
【図2】



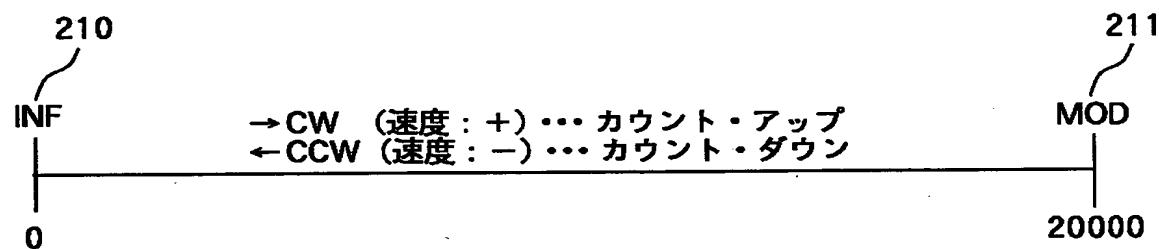
【図3】



【図4】



【図5】



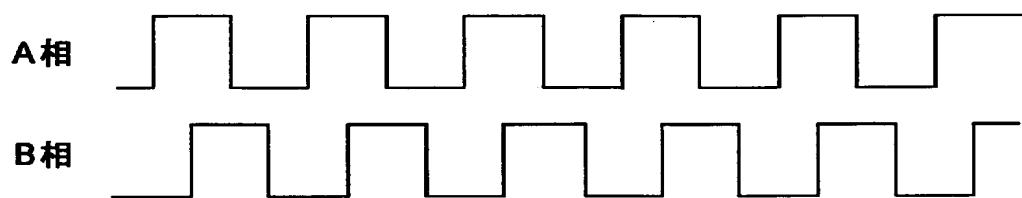
【図6】

エンコーダ1回転当たりの出力パルス数 PPEnc [P/R] 2500			
モータ ギヤ径 ΦMotor [mm]	エンコーダ ギヤ径 ΦEnc [mm]	カウンタ・パルス数 PPTotal [pulse]	
		INF - MOD 間のモータ回転数	
		NRot = 20	NRot = 100
20	20	50000	250000
20	10	100000	500000
5	20	12500	62500

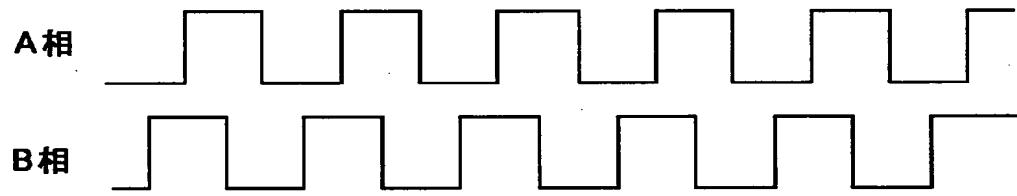
【図7】

エンコーダ1回転当たりの出力パルス数 PPEnc [P/R] 2500			
モータ ギヤ径 ΦMotor [mm]	エンコーダ ギヤ径 ΦEnc [mm]	カウンタ・パルス数 PPTotal [pulse]	
		INF - MOD 間のモータ回転数	
		NRot = 20	NRot = 100
20	20	200000	1000000
20	10	400000	2000000
5	20	50000	250000

【図8】



(1) CW方向に回転した場合



(2) CCW方向に回転した場合

【図9】

全域正規化位置 : 30000

V同期単位の速度指令	指令速度変化率 [%]	全域移動時間 [秒]
1	100.00	500.00
2	50.00	250.00
3	33.33	166.67
4	25.00	125.00
5	20.00	100.00
6	16.67	83.33
7	14.29	71.43
8	12.50	62.50
9	11.11	55.56
10	10.00	50.00
:	:	:
25	4.00	20.00
26	3.85	19.23
27	3.70	18.52
28	3.57	17.86
29	3.45	17.24
30	3.33	16.67
31	3.23	16.13
32	3.13	15.63
33	3.03	15.15
34	2.94	14.71
:	:	:
1635	0.061	0.306
1636	0.061	0.306
1637	0.061	0.305
1638	0.061	0.305
1639	0.061	0.305
1640	0.061	0.305
1641	0.061	0.305
1642	0.061	0.305
1643	0.061	0.304
1644	0.061	0.304

速度指令変化率が
かなり大きい速度指令変化率が
5 [%] 以下に
収まっている

【図10】

V同期単位の速度指令	指令速度変化率 [%]	全域移動時間 [秒]	
		全域正規化位置 30000	全域正規化位置 500000
1	100.00	500.00	8333.33
2	50.00	250.00	4166.67
3	33.33	166.67	2777.78
4	25.00	125.00	2083.33
5	20.00	100.00	1666.67
6	16.67	83.33	1388.89
7	14.29	71.43	1190.48
8	12.50	62.50	1041.67
9	11.11	55.56	925.93
10	10.00	50.00	833.33
:	:	:	:
25	4.00	20.00	333.33
26	3.85	19.23	320.51
27	3.70	18.52	308.64
28	3.57	17.86	297.62
29	3.45	17.24	287.36
30	3.33	16.67	277.78
31	3.23	16.13	268.82
32	3.13	15.63	260.42
33	3.03	15.15	252.53
34	2.94	14.71	245.10
:	:	:	:
1635	0.061	0.306	5.097
1636	0.061	0.306	5.094
1637	0.061	0.305	5.091
1638	0.061	0.305	5.088
1639	0.061	0.305	5.084
1640	0.061	0.305	5.081
1641	0.061	0.305	5.078
1642	0.061	0.305	5.075
1643	0.061	0.304	5.072
1644	0.061	0.304	5.069
:	:	:	:
27365	0.004	0.018	0.305
27366	0.004	0.018	0.305
27367	0.004	0.018	0.305
27368	0.004	0.018	0.304
27369	0.004	0.018	0.304
27370	0.004	0.018	0.304

【図11】

V同期単位の速度指令	指令速度変化率 [%]	全域移動時間 [秒]	
		全域正規化位置 1000	全域正規化位置 500000
1	100.00	16.67	8333.33
2	50.00	8.33	4166.67
3	33.33	5.56	2777.78
4	25.00	4.17	2083.33
5	20.00	3.33	1666.67
6	16.67	2.78	1388.89
7	14.29	2.38	1190.48
8	12.50	2.08	1041.67
9	11.11	1.85	925.93
10	10.00	1.67	833.33
:	:	:	:
33	3.03	0.505	252.53
34	2.94	0.490	245.10
35	2.86	0.476	238.10
36	2.78	0.463	231.48
37	2.70	0.450	225.23
38	2.63	0.439	219.30
39	2.56	0.427	213.68
40	2.50	0.417	208.33
41	2.44	0.407	203.25
42	2.38	0.397	198.41
43	2.33	0.388	193.80
44	2.27	0.379	189.39
45	2.22	0.370	185.19
46	2.17	0.362	181.16
47	2.13	0.355	177.30
48	2.08	0.347	173.61
49	2.04	0.340	170.07
50	2.00	0.333	166.67
51	1.96	0.327	163.40
52	1.92	0.321	160.26
53	1.89	0.314	157.23
54	1.85	0.309	154.32
55	1.82	0.303	151.52
56	1.79	0.298	148.81
57	1.75	0.292	146.20
58	1.72	0.287	143.68
59	1.69	0.282	141.24
60	1.67	0.278	138.89

速度指令変化率がかなり大きい

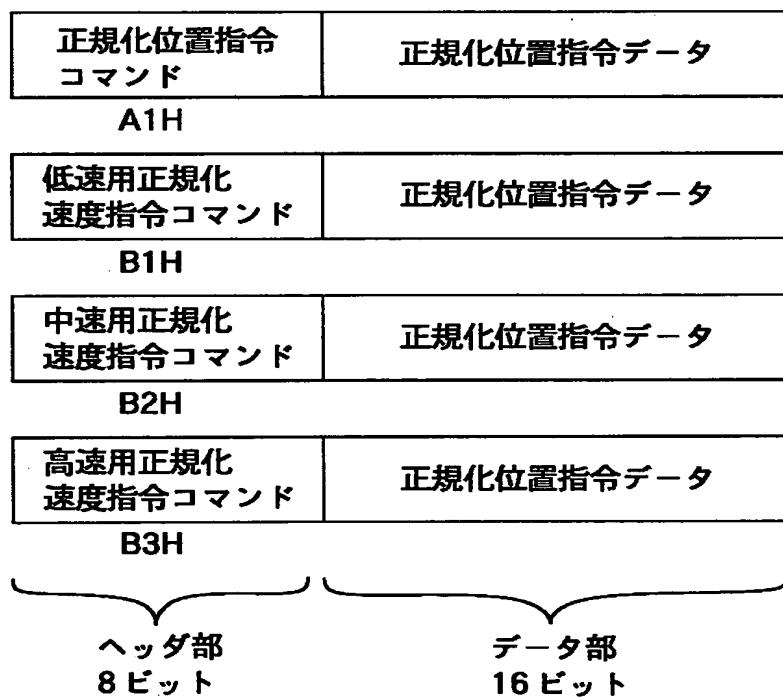
正規化位置が1000の場合、高速指令の変化率が2 [%] 前後となっているため、速度指令が扱いやすくなっている

【図12】

V同期単位 = 1/60 [秒]

正規化速度指令 50 [ステップ/V同期単位]	
速度指令用 全域正規化位置	全域移動時間 [秒]
高速用速度指令	1000
中速用速度指令	30000
低速用速度指令	500000

【図13】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】カメラとの通信でレンズの駆動速度の正規化を行っても速度制御の扱を容易とする光学装置を提供する。

【解決手段】所定範囲内を移動可能とするレンズの速度を検出する速度検出手段の出力と速度指令とに基づいて、前記レンズを駆動制御する駆動制御手段と、前記速度検出手段の検出出力の分解能と前記速度指令の分解能の少なくともいずれか一方を正規化する正規化手段とを有し、前記速度指令の分解能または前記速度検出手段の検出出力の分解能は選択可能に複数用意し、前記正規化手段で正規化され、選択された前記速度検出手段の検出出力の分解能と前記速度指令の分解能に基づいて前記駆動制御手段により前記移動体を駆動制御する。

【選択図】 図12

【書類名】 職権訂正データ
 【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100067541

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番2号 丸の内八重洲ビル424号 輝特許事務所

【氏名又は名称】 岸田 正行

【選任した代理人】

【識別番号】 100108361

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2-6-2 丸の内八重洲ビル424号 輝特許事務所

【氏名又は名称】 小花 弘路

【選任した代理人】

【識別番号】 100067530

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内2丁目6番2号 丸の内八重洲ビル424号 輝特許事務所

【氏名又は名称】 新部 興治

出願人履歴情報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社